



National Aeronautics and
Space Administration



ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

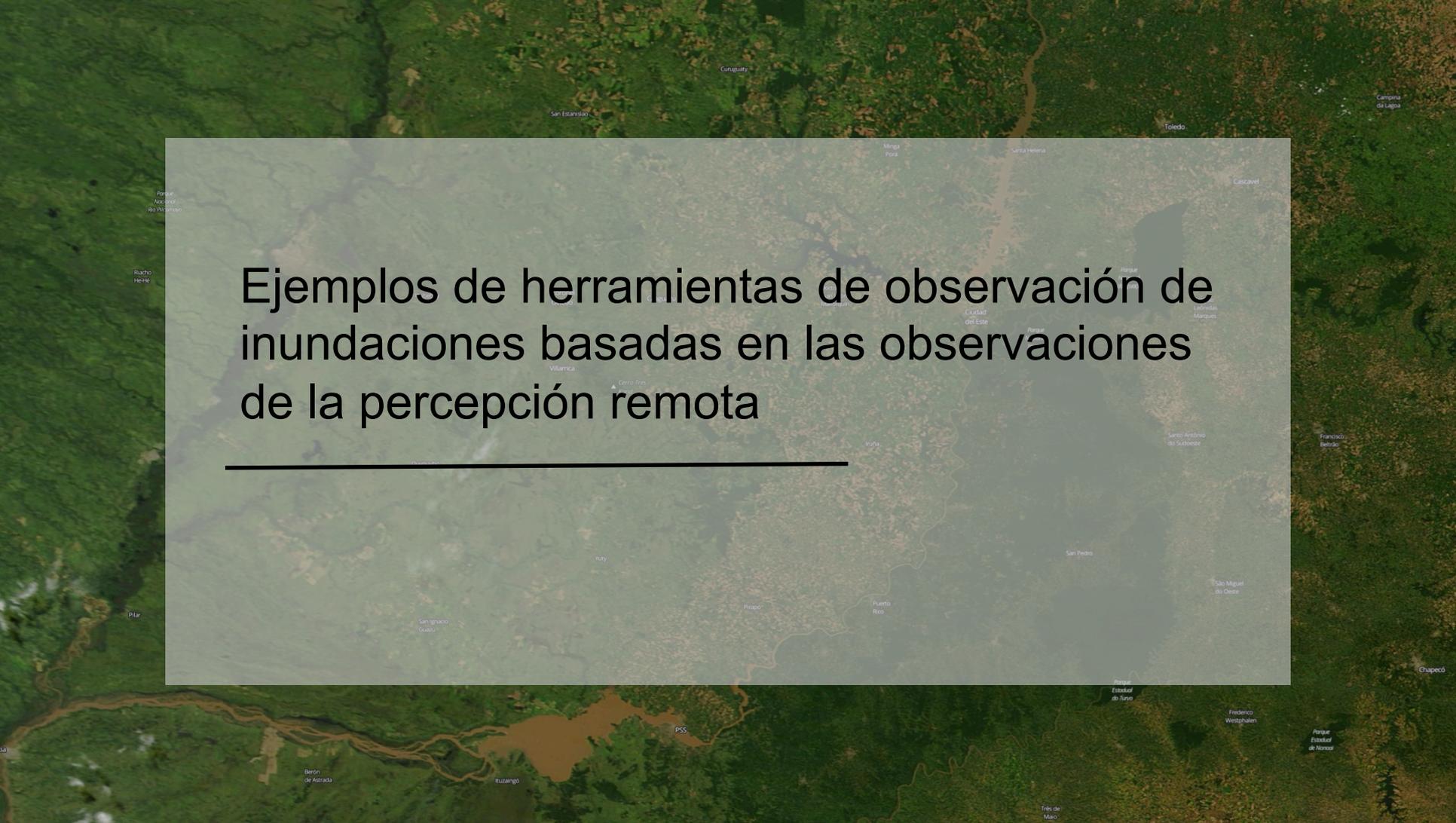
 @NASAARSET

Herramientas de la NASA de monitoreo y mapeo de inundaciones

Resumen

- Herramientas de observación de inundaciones basadas en las observaciones de la percepción remota
 - Global Flood Monitoring System (GFMS)
Sistema global de monitoreo de inundaciones
 - Extreme Rainfall Detection System-2 (ERDS2)
Sistema de detección de lluvia extrema-2
 - MODIS Near Real Time (NRT) Flood Mapping
Mapeo de inundaciones en tiempo casi real del MODIS
 - Dartmouth Flood Observatory (DFO)
Observatorio de inundaciones de Dartmouth

• Demostración de GFMS, ERDS2, MODIS NRT y DFO

A satellite-style map of a region, likely in the Andes, showing a semi-transparent rectangular overlay. The overlay contains the title text and a horizontal line. The map background shows terrain, rivers, and various place names.

Ejemplos de herramientas de observación de inundaciones basadas en las observaciones de la percepción remota

Observaciones de la percepción remota de la NASA para el monitoreo de inundaciones

<https://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>

Hay 3 métodos para el monitoreo de inundaciones que usan observaciones de la percepción remota:

1. Derivar el flujo torrencial y escorrentía usando datos pluviales y meteorológicos de la NASA en un modelo de hidrología
2. Inferir las condiciones de inundación usando la precipitación derivada de satélites
3. Detectar agua de inundaciones en tierras previamente secas usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites

Observaciones de la percepción remota de la NASA para el monitoreo de inundaciones

<https://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>

Hay 3 métodos para el monitoreo de inundaciones que usan observaciones de la percepción remota:

1. Derivar el flujo torrencial y escorrentía usando datos pluviales y meteorológicos de la NASA en un modelo de hidrología
 - Global Flood Monitoring System (GFMS) <http://flood.umd.edu>



Global Flood Monitoring System (GFMS)

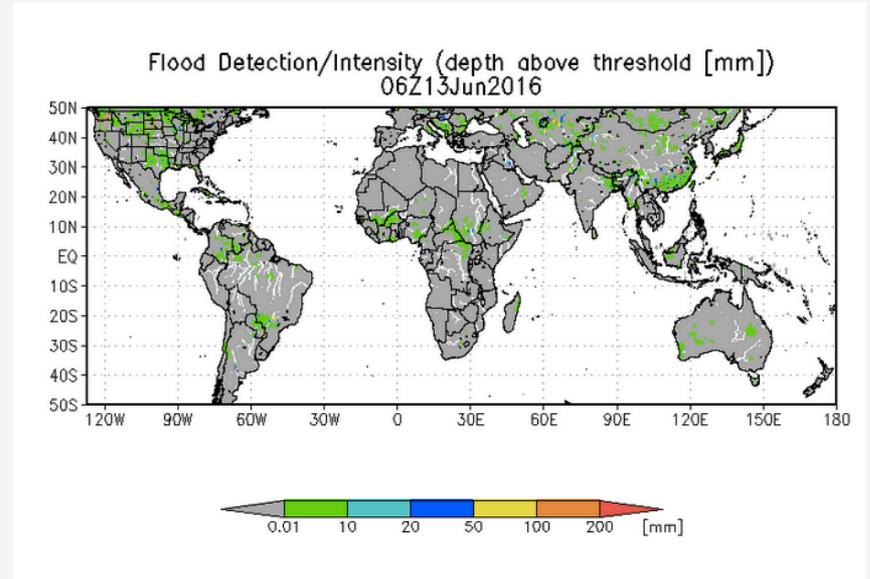
Sistema global de monitoreo de inundaciones

GFMS

<http://flood.umd.edu>

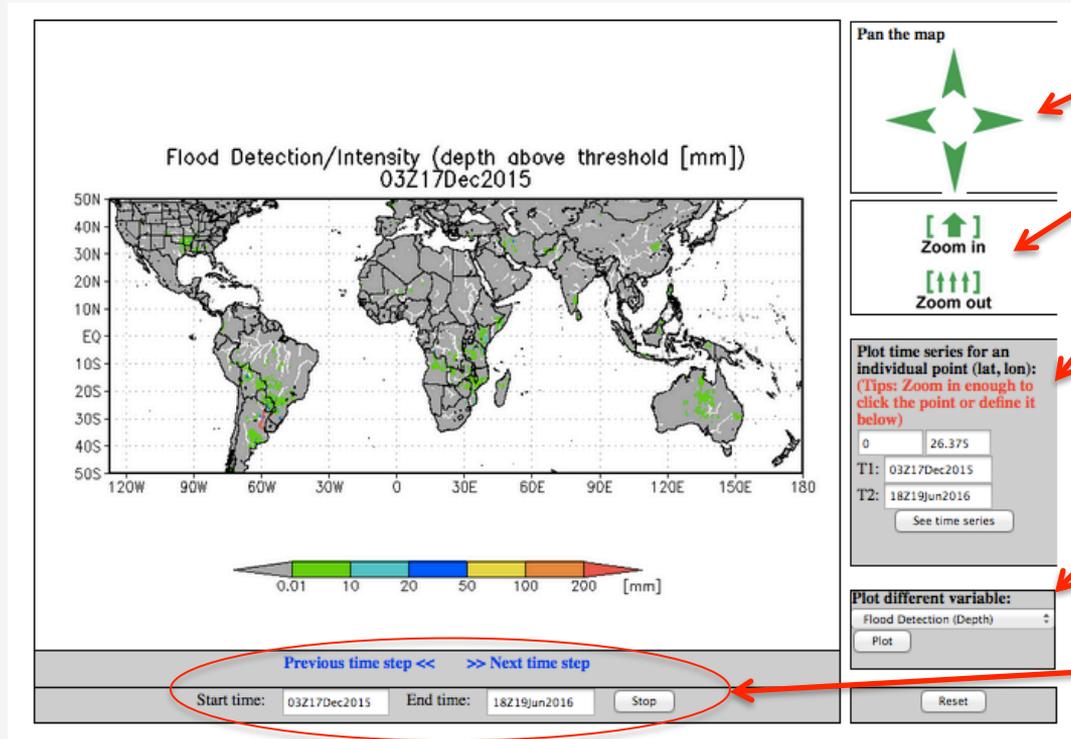
Ofrece mapas, series temporales y animaciones globales (50°S-50°N) de:

- Lluvia instantánea
- Lluvia acumulada durante 24, 72 y 168 horas
- Tasas de flujo torrencial y detección de inundaciones a 1/8^{vo} de grado (~12 km) y también a 1 km



GFMS- Funciones

<http://flood.umd.edu>



• Navegación del mapa

• Ampliar/reducir

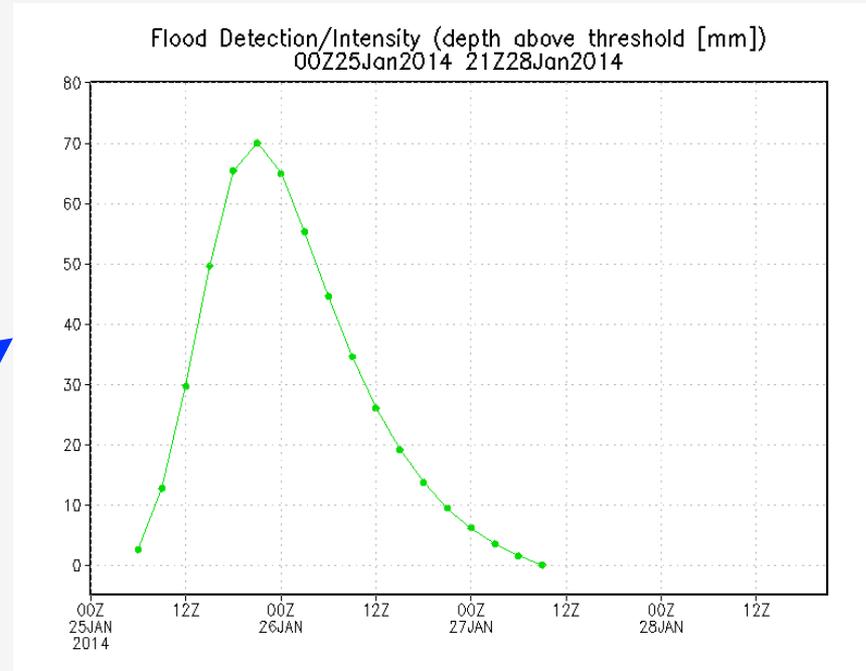
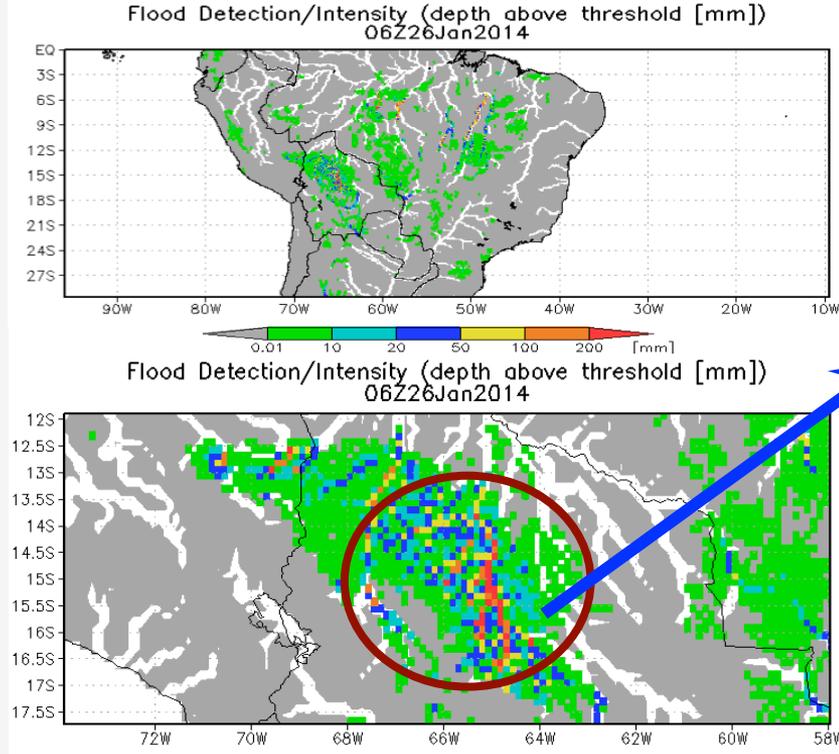
• Selección de puntos individuales en cuadrícula para datos para secuencias temporales

• Representación grafica de diferentes variables

• Productos cada 3 horas

Inundaciones en Bolivia – 26 de enero de 2014

<http://flood.umd.edu>



Observaciones de la percepción remota de la NASA para el monitoreo de inundaciones

<https://arset.gsfc.nasa.gov/disasters/webinars/advfloodwebinar>

Hay 3 métodos para el monitoreo de inundaciones que usan observaciones de la percepción remota:

1. Inferir las condiciones de inundación usando la precipitación derivada de satélites

- Extreme Rainfall Detection System (ERDS): <http://erds.ithacaweb.org/>

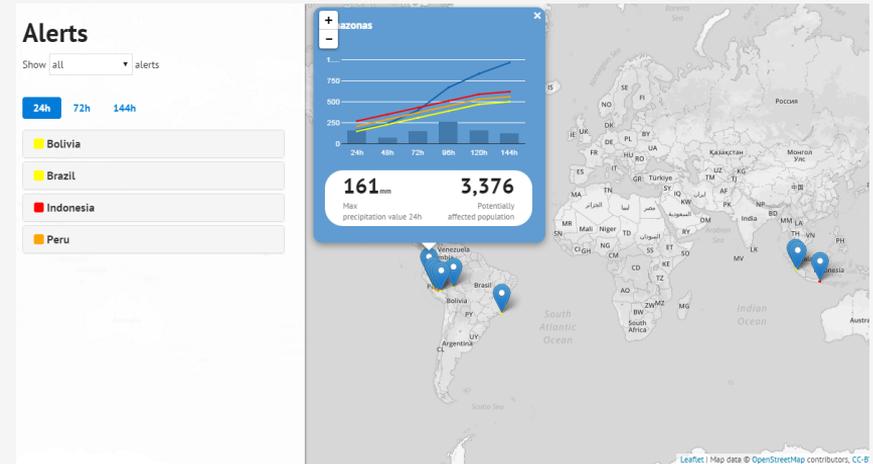
Extreme Rainfall Detection System (ERDS)

Sistema de detección de lluvia extrema

ERDS

<http://erds.ithacaweb.org/>

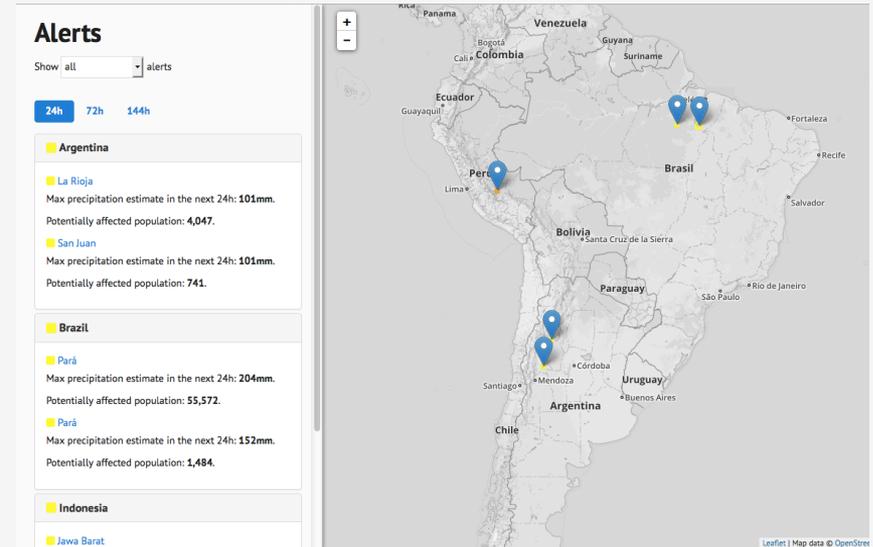
- Datos en tiempo casi real de TRMM y del NOAA-Global Forecasting System (GFS) para el monitoreo y pronóstico de lluvia acumulada.
- Archivo histórico de TRMM se usa para cálculos de umbrales de lluvia extrema
- Cantidad de lluvia TRMM en tiempo casi real, información de lluvia pronosticada de GFS y datos de referencia se combinan para generar información específica al evento de inundación.



ERDS

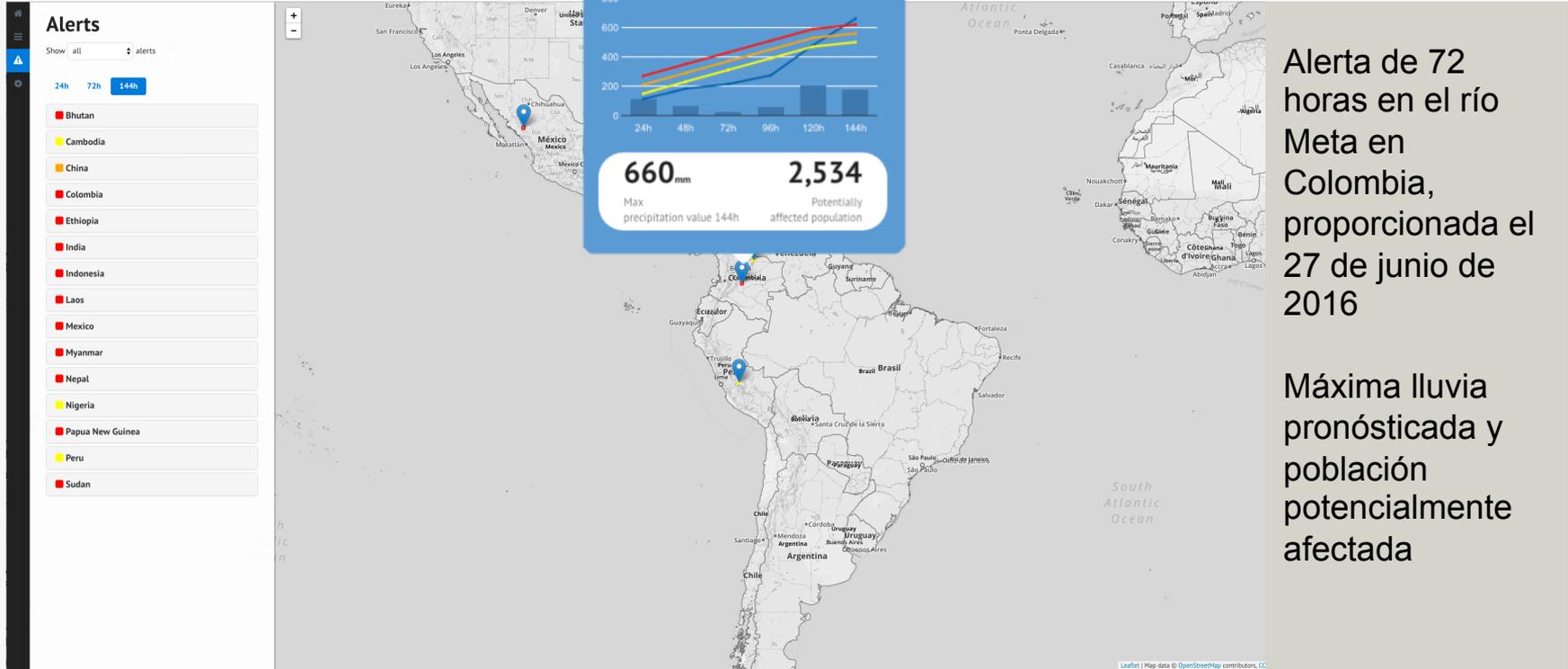
<http://erds.ithacaweb.org/>

- Mapas y series temporales globales de lluvia pronosticada y acumulada en tiempo casi real (50°S-50°N) durante 24, 48, 72, 96, 120 y 144 hours
- Alertas de lluvia extrema a nivel de 0.25°x0.25° y de distrito administrativo
- Información sobre eventos específicos incluso:
 - La lista de países afectados
 - Una estimación de la población afectada
- Actualmente el Sistema ERDS es una de las herramientas utilizadas por la OMEP, la Dependencia de Preparación Ante Emergencias del Programa Mundial de Alimentos de la ONU



ERDS- Alertas

<http://erds.ithacaweb.org>



Alerta de 72 horas en el río Meta en Colombia, proporcionada el 27 de junio de 2016

Máxima lluvia pronosticada y población potencialmente afectada

El mapeo de inundaciones

Usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites

3. Detectar agua de inundaciones en tierras previamente secas usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites

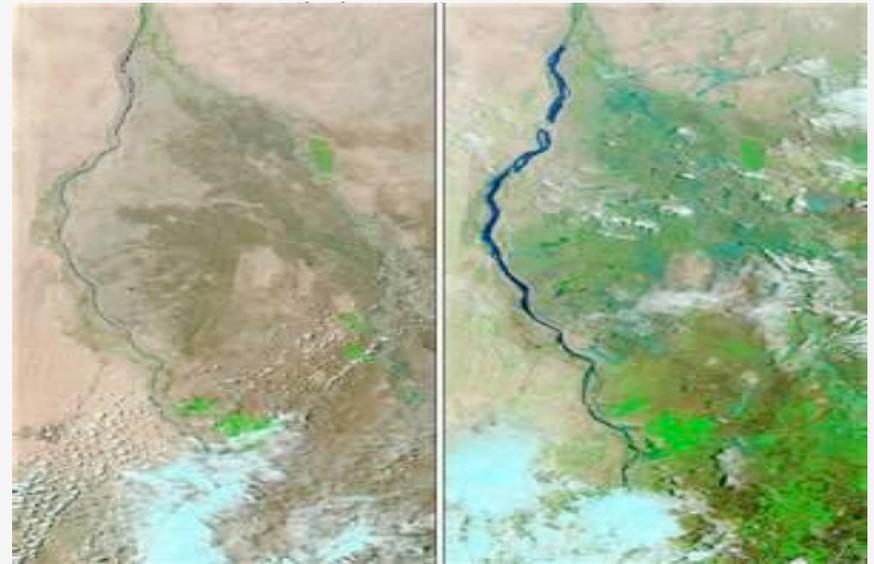
- **MODIS NRT Global Flood Mapping:** <http://oas.gsfc.nasa.gov/floodmap>
- Dartmouth Flood Observatory: <http://floodobservatory.colorado.edu>

El mapeo de inundaciones

Usando Terra/Aqua MODerate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)

- MODIS brinda observaciones de la superficie terrestre
- La reflectancia de las bandas indica la presencia de agua en tierras previamente secas
 - 1 (620-670nm)
 - 2 (841-876 nm)
 - 7 (2105-2155nm)
- Base de datos de referencia global de masas de agua formada a 250m de resolución
- MODIS no puede ver la superficie a través de las nubes

Inundación a lo largo del Nilo Blanco, Sudán



MODIS-Aqua
19/6/2003

MODIS- Terra
11/8/2003

El mapeo global de inundaciones de MODIS en tiempo casi real

Mapeo global de inundaciones de MODIS NRT (en tiempo casi real)

- Mapeo de inundaciones en basado en la reflectancia de MODIS a 250m de resolución
- Compuesto con un conjunto de imágenes de 2, 3 y 14 días
- Mapas de inundaciones disponibles en tejas de 10°x10°
- Información disponible sobre agua permanente y aguas de inundaciones superficiales
- Las sombras de nubes o del terreno pueden ser malinterpretadas como agua en la superficie

NRT Global Flood Mapping

Global Map
Click for ArcGIS Portal map interface

10° Flood Map Tile Production

For more information, please contact floodmap at lists.nasa.gov

NOTE: THIS IS AN EXPERIMENTAL PRODUCT AND SYSTEM

News/Status
11-Nov-2014: ArcGIS Online Map available.
10-Nov-2014: MODIS flood product evaluation report available.

NASA Official: Frederick Polcari
Page Last Updated: January 13, 2015
Privacy Policy & Important Notices
Contact Us

Ofrece mapeo de inundaciones en tiempo casi real o en el pasado de abril de 2011.

<http://oas.gsfc.nasa.gov/floodmap>

Mapeo global de inundaciones MODIS NRT: Cantidades disponibles

<http://oas.gsfc.nasa.gov/floodmap>

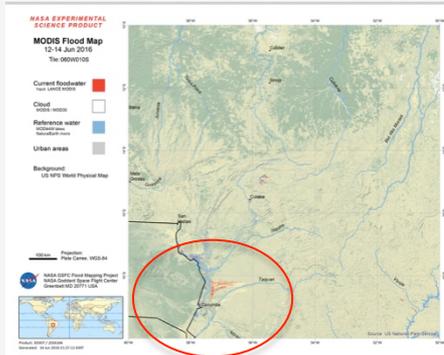
Products		Available Downloads	
MODIS Flood Map	MFM	png	
MODIS Flood Water	MFW	shapefile (.zip)	KMZ
MODIS Surface Water	MSW	shapefile (.zip)	KMZ
MODIS Water Product	MWP	geotiff	
README		pdf	txt

Check slide show for the last 10 days.

10-day Slides

Mapeo de inundaciones de MODIS: Inundaciones en el sur del Brasil, 12-14 Junio, 2016

Compuesto de 3 días



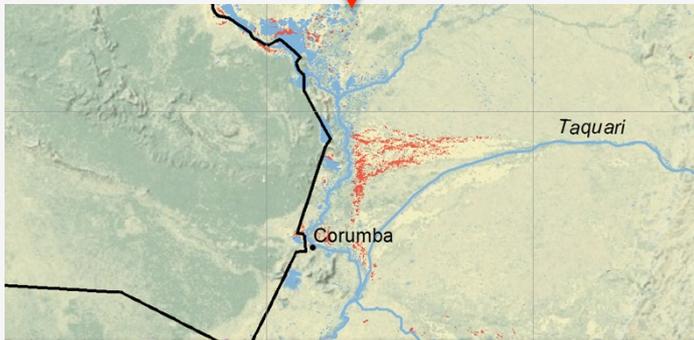
3 Day Composite 2 Day Composite 1 Day Composite 14 Day Composite

« June 2016 »

S	M	T	W	T	F	S
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Products	Available Downloads	
MODIS Flood Map	MFM	png
MODIS Flood Water	MFW	shapefile (.zip) KMZ
MODIS Surface Water	MSW	shapefile (.zip) KMZ
MODIS Water Product	MWP	geotiff
README	pdf	txt

Check slide show for the last 10 days.



Convención de nombres de archivos:

PRODUCTO_FECHA_TEJA_COMPUESTO_XTRA.EXT

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

MSW_2012009_020E000S_3D30_V.shp
 MFM_2012009_020E000S_2D20.png

(yyyyddd lon-lat Observaciones de 2 o 3 días
 (Año y día del año)

Mapeo de inundaciones de MODIS: Inundaciones en el sur del Brasil, 12-14 Junio, 2016

3 Day Composite	2 Day Composite	1 Day Composite	14 Day Composite
- June 2016 -			
S	M	T	W T F S
	1	2	3 4
5	6 7 8 9	10 11	
12	13 14 15 16 17 18		
19 20 21 22 23 24 25			
26 27 28 29 30			

Products		Available Downloads			
MODIS Flood Map	MFM	png			
MODIS Flood Water	MFW	percent (.tif)	any (.tif)	any (.shp)	any (.kmz)
MODIS Surface Water	MSW	percent (.tif)	any (.tif)	any (.shp)	any (.kmz)
README		pdf	txt		

Convención de nombres de archivos similar con procesamiento adicional para el campo compuesto::

N: No se ocultan sombras

T: Oculta sombras del terreno

C: Oculta sombras de nubes

S: Oculta sombras del terreno y de nubes

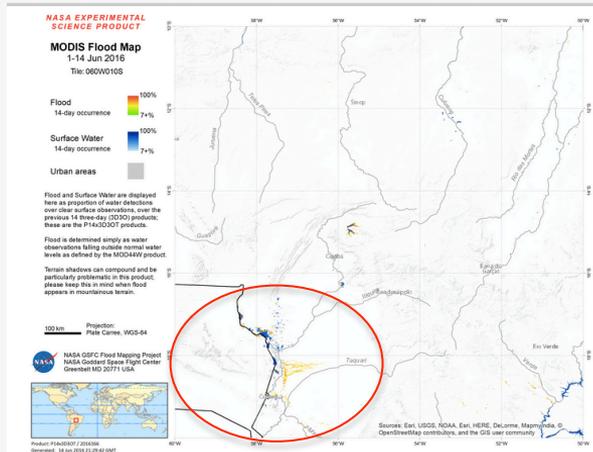
e.g. 2D2OT:

imágenes de 2 días, requiere 2 observaciones, oculta sombras del terreno

- Informa la ocurrencia de agua como % de observaciones claras en los productos de los últimos 14 días

– GeoTIFF son imágenes 0-1 (1 si el % de agua es >0)

Compuestos de los productos de tres días de los 14 días anteriores



El mapeo de inundaciones

Usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites

3. Detectar agua de inundaciones en tierras previamente secas usando observaciones del manto terrestre derivadas de satélites

- MODIS NRT Global Flood Mapping: <http://oas.gsfc.nasa.gov/floodmap>
- **Dartmouth Flood Observatory:** <http://floodobservatory.colorado.edu>



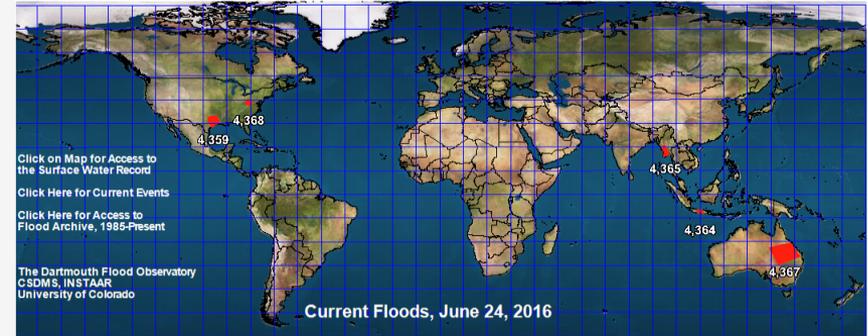
The Dartmouth Flood Observatory (DFO)

Observatorio de inundaciones de Dartmouth

DFO

<http://floodobservatory.colorado.edu>

- Usa mapeo de inundaciones basado en la reflectancia de MODIS
- También usa imágenes de Landsat-8 y EO-1 e imágenes de COSMO-SkyMed y “Sentinel-1 synthetic aperture radar (SAR)” cuando las hay disponibles
- Se obtiene la descarga fluvial experimental usando datos de microondas (AMSR, AMSR-2, TMI, GMI0 y un modelo de escorrentía)



Ofrece mapeo de inundaciones en tiempo casi real y mapeo de eventos de inundación actuales/pasados

DFO- Mapeo de eventos de inundación



Inundaciones en Tejas,
16 de junio de 2015

Rojo: Inundación dentro de los últimos 14 días (producto animado del MODIS)

Rojo claro: Inundación durante este evento (cobertura anterior de MODIS de mapeo de MODIS no automatizado)

Azul oscuro: Agua permanente, Feb 2000 (Shuttle Water Boundary Data)

Rojo más oscuro: Áreas inundadas (SAR de alta resolución o datos de Landsat 8)

Verde claro: Inundaciones anteriores

Puntos coloridos muestran *access River Watch Site*

DFO Experimental River Watch

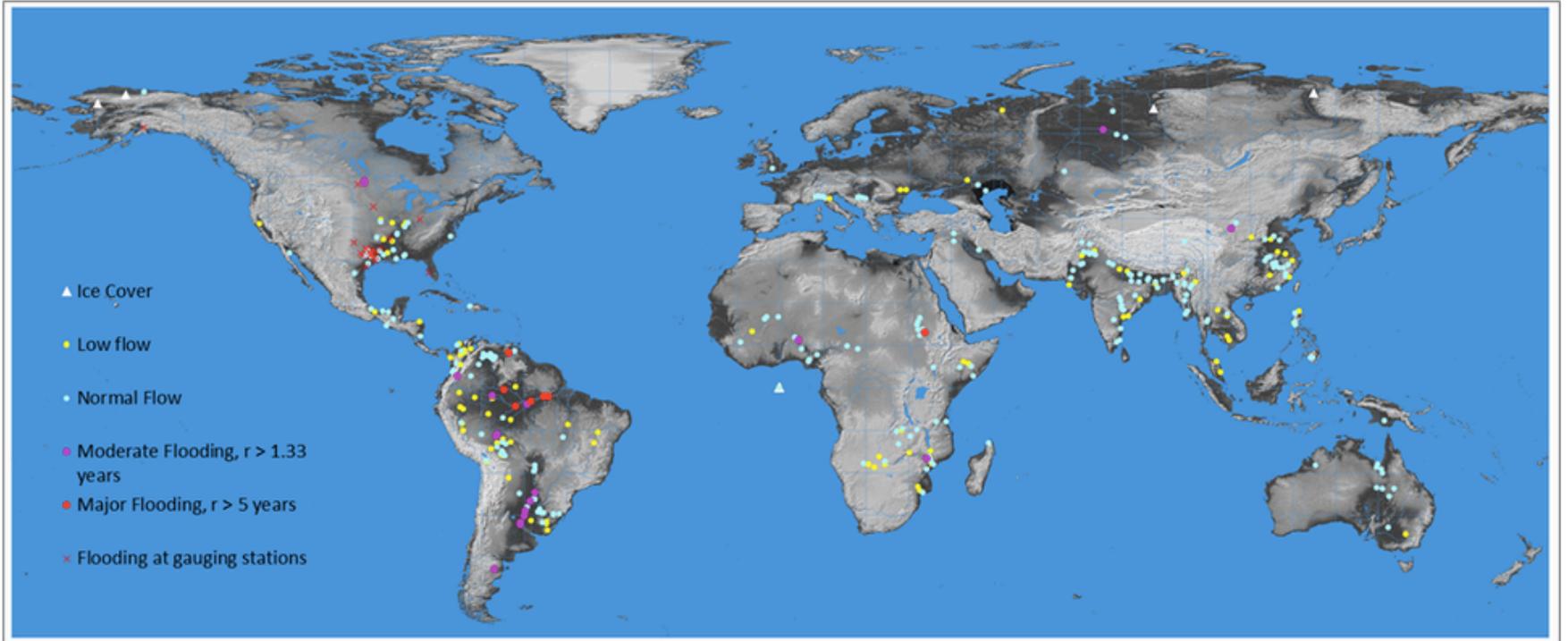
Observación fluvial experimental del DFO

<http://floodobservatory.colorado.edu>

- Sensible a proporciones de agua y tierra seca:
 - “Advanced Microwave Scanning Radiometer-2” de GCOM-W (Misión de la agencia especial japonesa)
 - TRMM Microwave Imager (finalizado el 8 de abril de 2015)
 - GPM Microwave Imager
- **Estas observaciones se convierten en descarga fluvial real** al combinarlas con mediciones de descarga en la superficie y después en escorrentía usando un modelo de equilibrio hidrológico (Water Balance Model o WBM)
- Los cálculos de escorrentía están disponibles a partir de 2003, la desviación de escorrentía de siete días comenzó en 2003-2007
- La escorrentía media se mapea para indicar inundación baja, normal, moderada y mayor

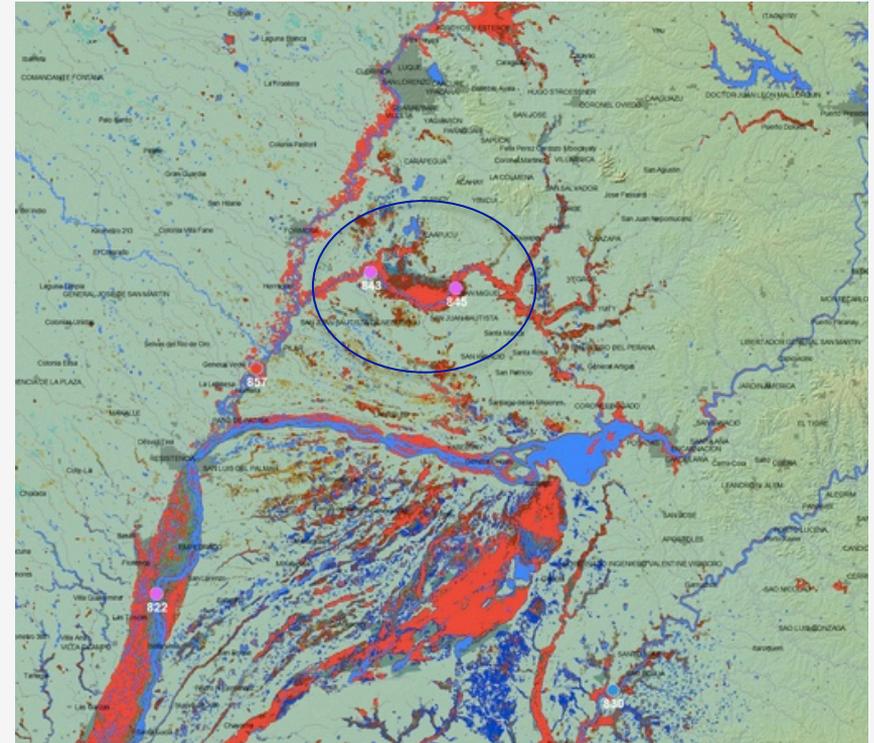
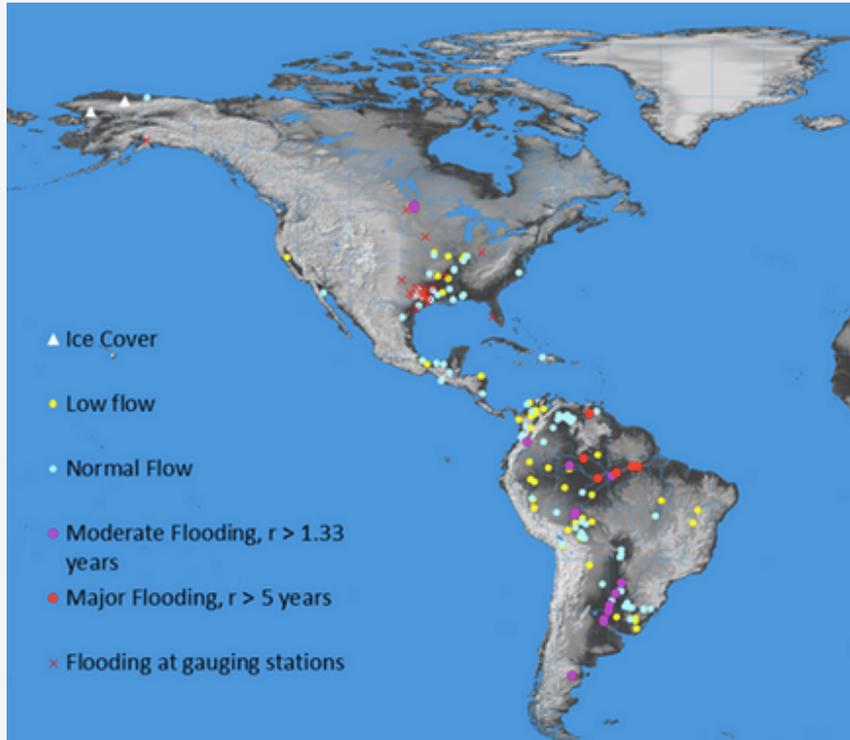
DFO- Ubicaciones de observación fluvial

<http://floodobservatory.colorado.edu>



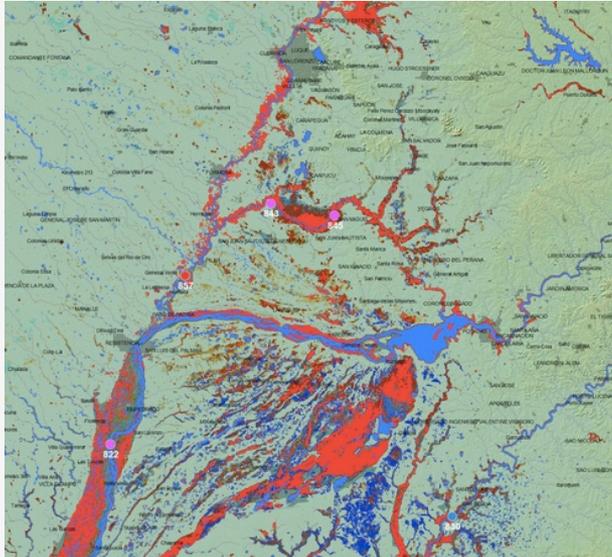
DFO- Observación fluvial Paraguay

<http://floodobservatory.colorado.edu>



DFO- Observación fluvial en Paraguay

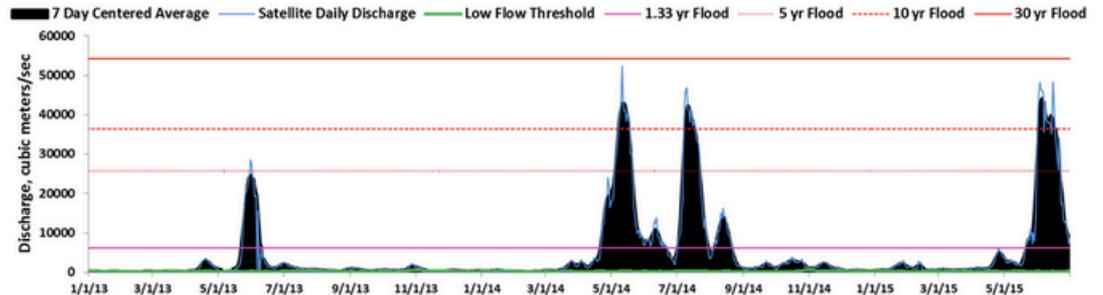
<http://floodobservatory.colorado.edu>



River Watch Version 2

Experimental Satellite-Based River Discharge Measurements using passive microwave radiometry

DFO Site Number	Site 854 (Paraguay)	Tribicuary	Center: -57.194	Long.
GFDS Site Number	845	River	Center: -26.505	Lat.
DRAFT		Paraguay		67905 sq km WBM contributing area
Last measured:	19-Jun-16	Status:	2	Obtain Data
Average Discharge:	562 m ³ /sec			(1, low flow; 2, normal flow; 3, moderate flood; 4, major flood, r >5 yr)
7-day Runoff	#N/A mm		#N/A	(7-day runoff compared to 10 yr average for this date, 2003-2012)
Recent Record				Technical Summary



Preguntas

1. ¿ Que herramienta se puede usar para monitorear el flujo torrencial ?
2. En condiciones de tormenta, la información de MODIS puede NO estar disponible ¿ Porque ?
3. ¿ La herramienta de inundación de MODIS hace uso de datos de precipitación de MODIS para detectar las inundaciones?
4. ¿ Cuales de las siguientes herramientas son útiles para alertas de inundaciones ? : GFMS, ERDS, DFO

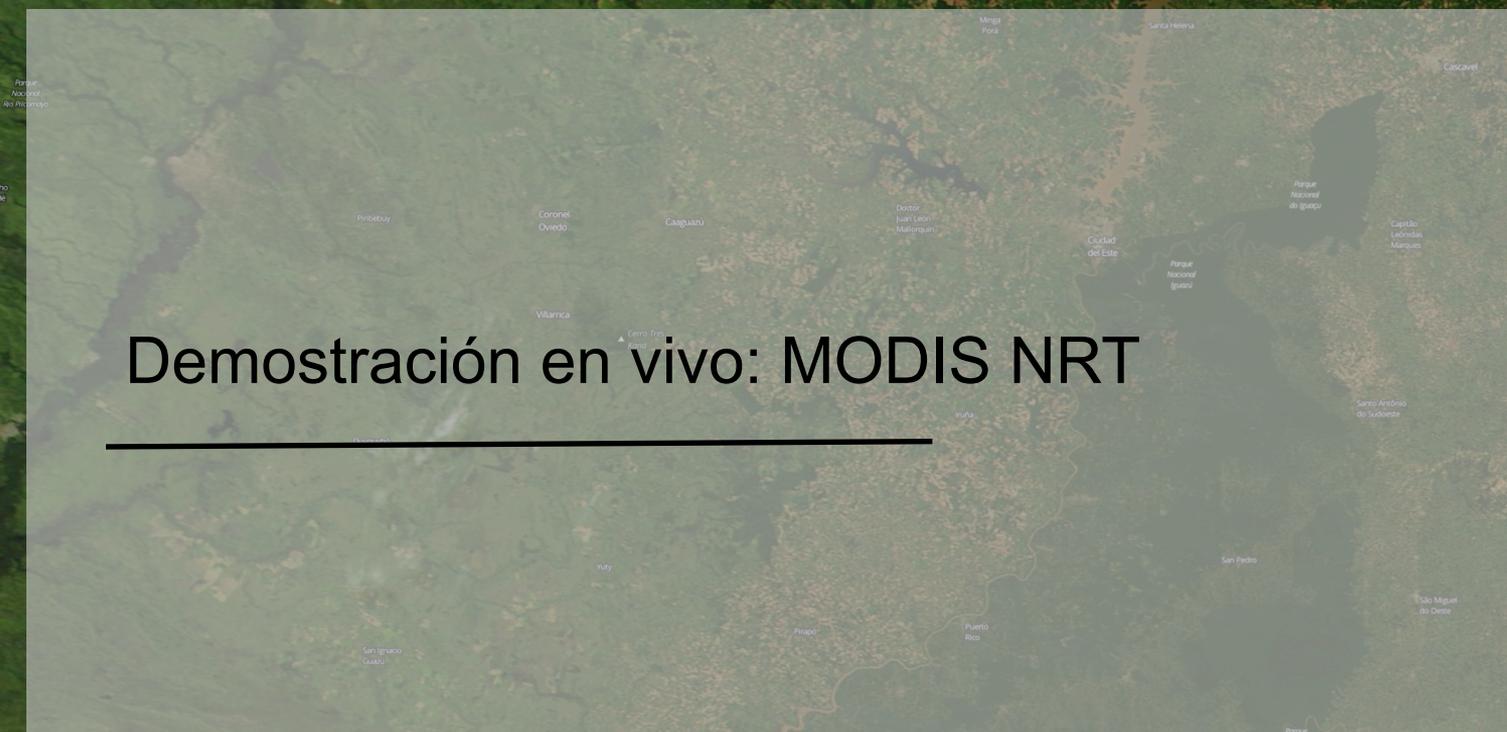
An aerial satellite map of a region in Colombia, showing a semi-transparent overlay. The overlay contains the text "Demostración en vivo: GFMS" in a large, black, sans-serif font. Below the text is a thick black horizontal line. The map background shows a dense network of rivers and streams, with various geographical features and place names labeled in small text. The overall scene is a lush, green landscape with brownish water bodies.

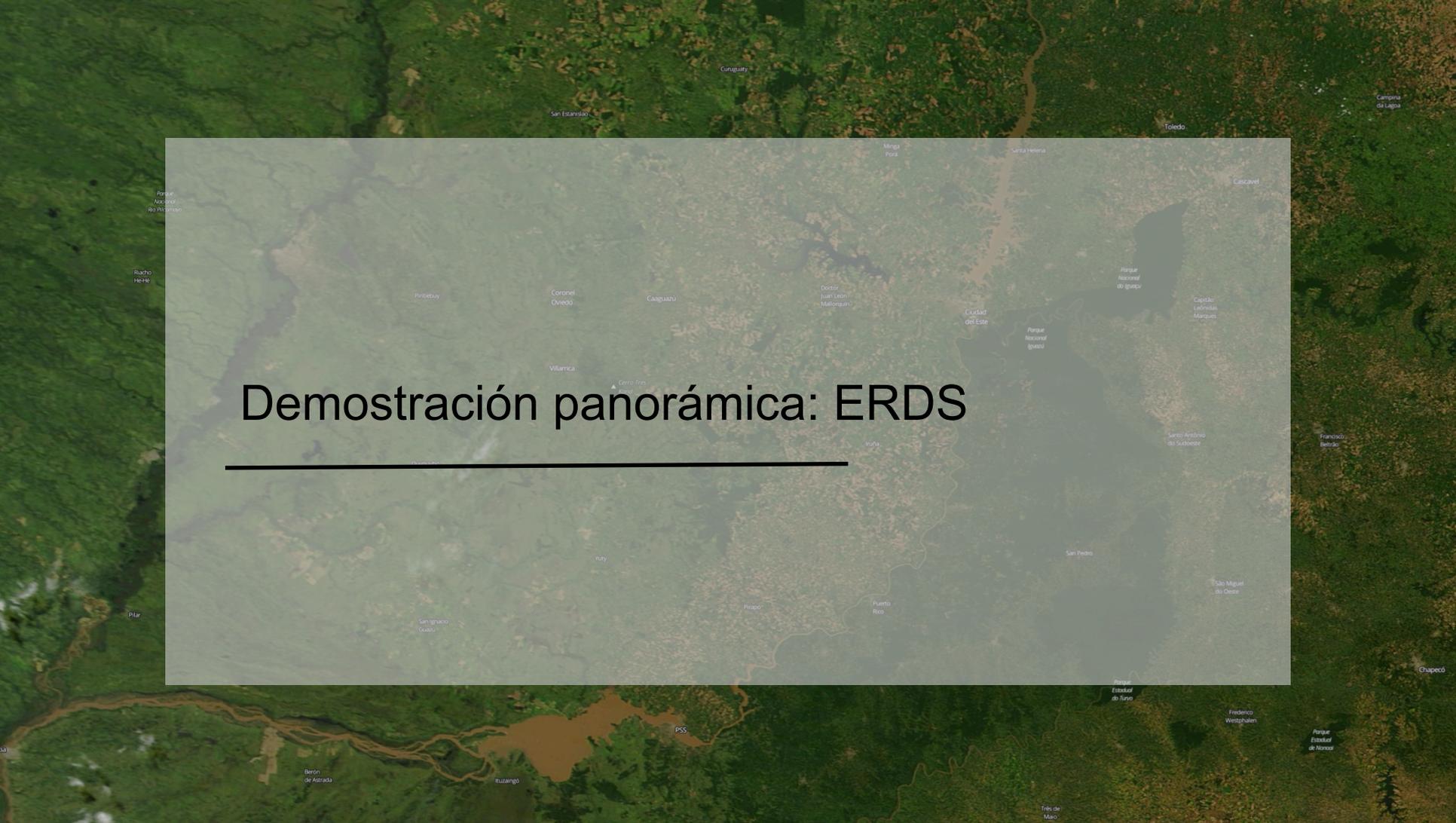
Demostración en vivo: GFMS



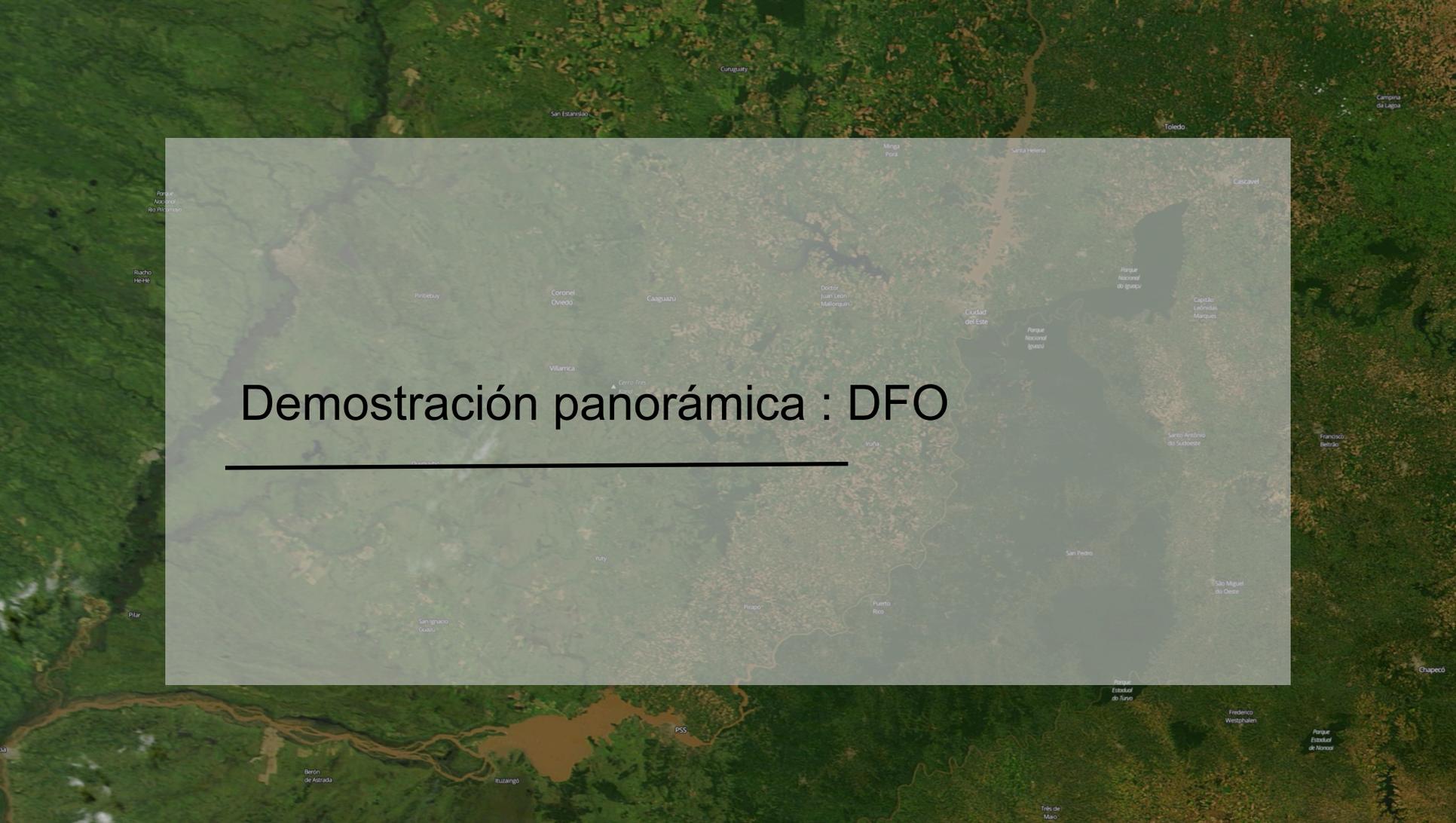
The image shows a satellite view of a region in Colombia, with a semi-transparent grey overlay. The overlay contains the text 'Demostración en vivo: MODIS NRT' in a large, black, sans-serif font. A horizontal black line is positioned below the text. The background is a satellite image showing a river network, forested areas, and various towns. Labels for towns and parks are visible throughout the image.

Demostración en vivo: MODIS NRT

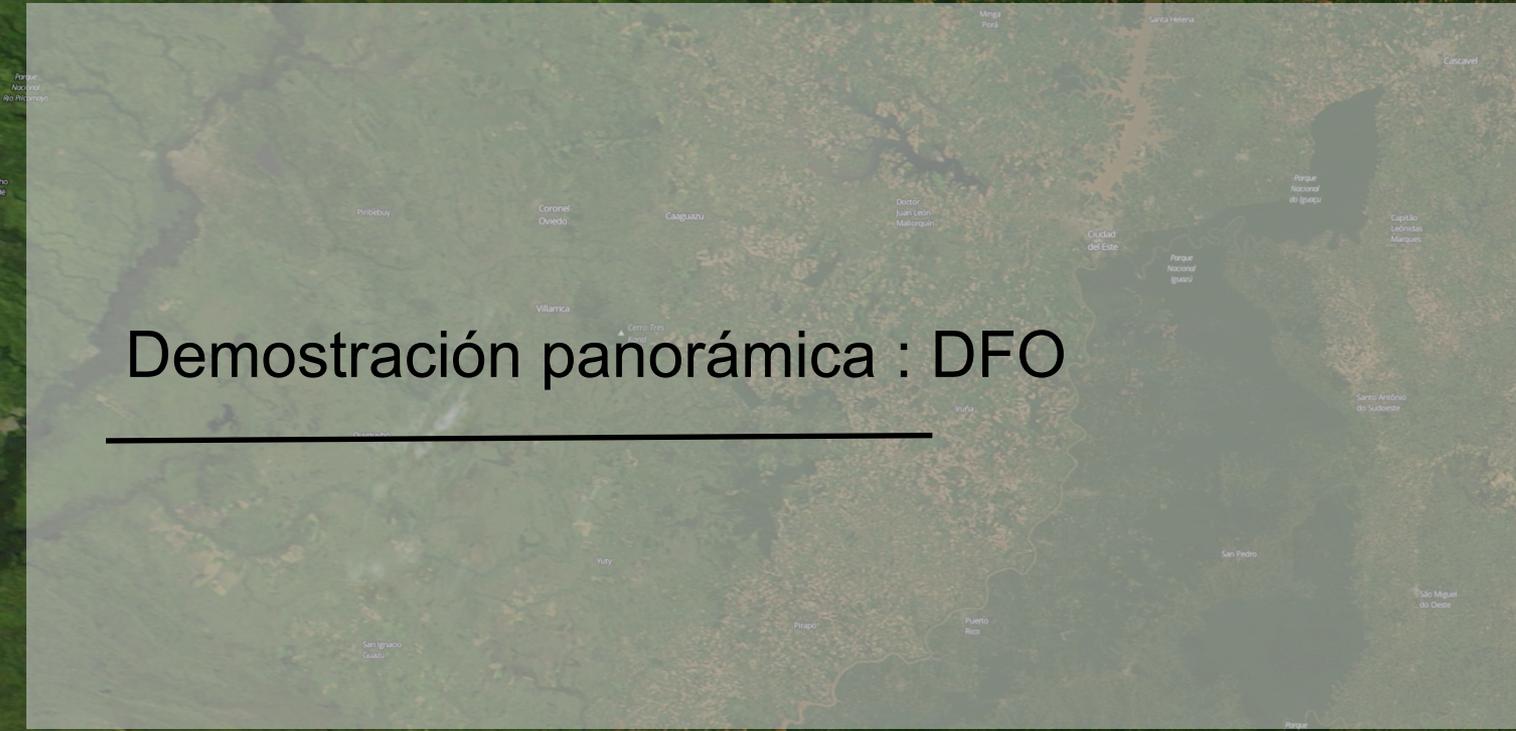




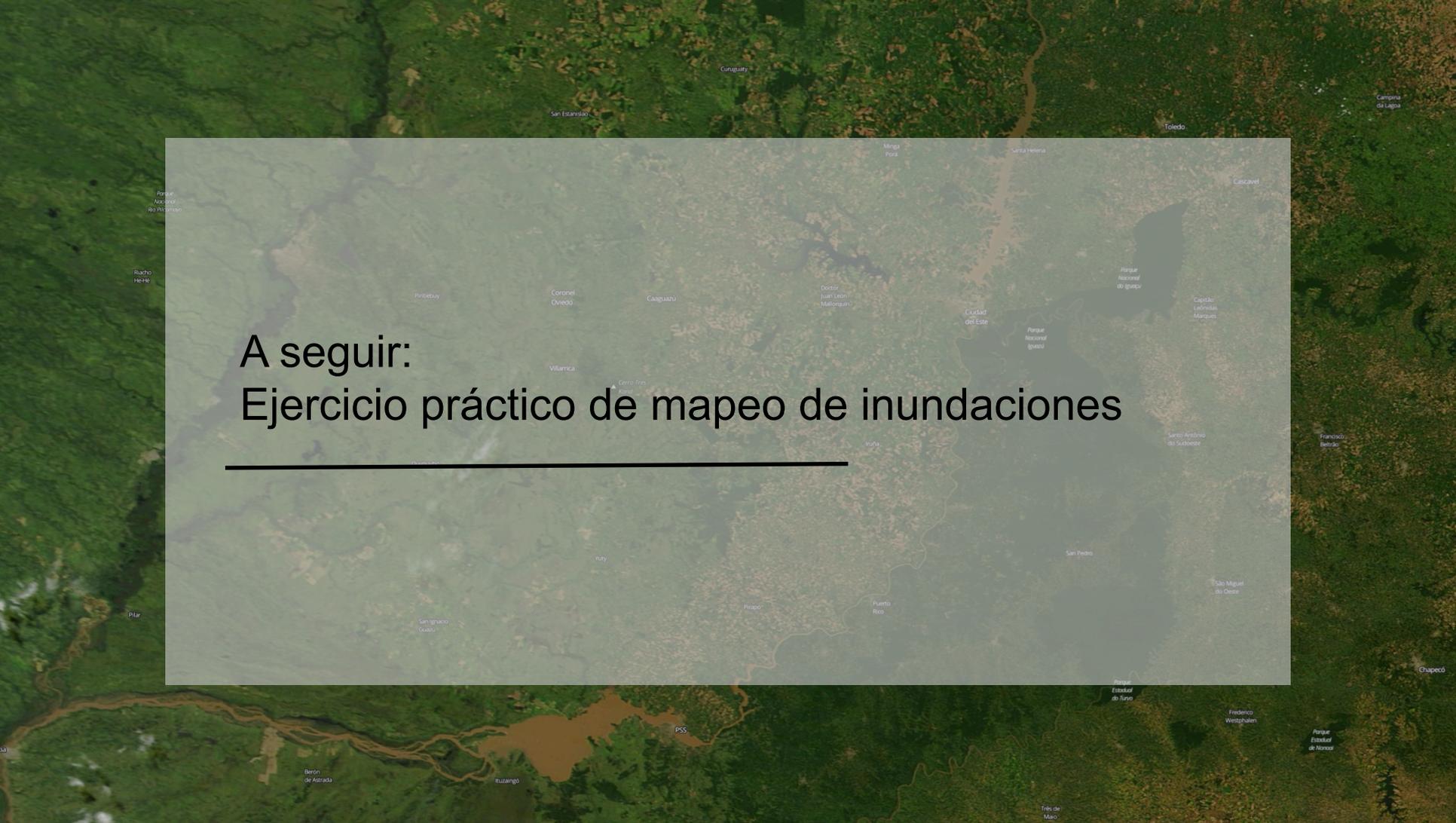
Demostración panorámica: ERDS



Demostración panorámica : DFO



San Estanislao
Cunaguay
Toledo
Cancavel
Parque Nacional de Pichincha
Riacho HeHe
Piribebuy
Coronel Oviedo
Caaguazú
Doctor Juan León Mallorquín
Parque Nacional de Iguazú
Capitán Leóndas Marqués
Cerro Tres
Villarrica
Ciudad del Este
Parque Nacional Iguazú
Santo Anselmo de Subarate
Yuty
San Pedro
San Miguel de Dique
Pilar
San Ignacio Cuabío
Pirapó
Puerto Rico
Parque Estadal de Itapúa
PSS
Berrón de Acozada
Ruzangó
Frederico Westphalen
Parque Estadual de Itaipua
Tijó de Maio
Chaperó

An aerial photograph of a lush green region in Colombia, showing a network of rivers and forested terrain. A semi-transparent grey rectangular overlay is centered on the map. Inside this overlay, the text 'A seguir: Ejercicio práctico de mapeo de inundaciones' is displayed in a large, black, sans-serif font. Below the text is a solid black horizontal line. The background map shows various geographical features and place names, including 'Cúcuta', 'San Estanislao', 'Cúcuta', 'Kingsi Pasa', 'Santita Helena', 'Toledo', 'Caucavel', 'Parque Nacional del Guaviare', 'Capitán Leóndas Márquez', 'Cerro Tres Picos', 'Doctor Juan León Malinguán', 'Ciudad del Este', 'Parque Nacional Guaviare', 'Santita Helena', 'San Pedro', 'San Miguel de Ocaña', 'Yutibá', 'Pirapó', 'Punto Rico', 'PSS', 'Parque Estival de Turpo', 'Frederico Westphalen', 'Parque Estival de Horco', 'Tijó de Maico', 'Chaperó', 'Francisco Beltrán', 'Campano de Laguna', 'Barrón de Atrazada', 'Buzangó', 'Pilar', 'Riacho He He', 'Parque Nacional del Piedemonte', and 'Barrón de Atrazada'.

A seguir: Ejercicio práctico de mapeo de inundaciones
